

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 02 580.4

Anmeldetag: 22. Januar 2003

Anmelder/Inhaber: Danfoss A/S, Nordborg/DK

Bezeichnung: Wasser-Reinigungsvorrichtung

IPC: C 02 F 1/44

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. März 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, likely belonging to the President of the German Patent and Trademark Office.

Wäilner

DA1432

22. Jan. 2003
AK/MH

Danfoss A/S
DK-6430 Nordborg

Wasser-Reinigungsvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Wasser-Reinigungsvorrichtung mit einer Flüssigkeitspumpe, einer Membraneinheit, die eine Membran aufweist, die eine Primärseite von einer Sekundärseite trennt, und einem Verbraucher, der
5 einen Druckbedarf aufweist, wobei die Flüssigkeitspumpe mit der Primärseite und der Verbraucher mit der Sekundärseite verbunden ist.

Eine derartige Wasser-Reinigungsvorrichtung ist aus
10 US 6 139 740 bekannt. Die Flüssigkeit wird mit Hilfe der Flüssigkeitspumpe unter einem relativ hohen Druck auf die Primärseite gepumpt. Nach dem Prinzip der Umkehrosmose (reverse osmosis) tritt dann Wasser auf die Sekundärseite über. Bei diesem Übertritt wird das Wasser demineralisiert oder gereinigt. Zur Vereinfachung
15 der nachfolgenden Erläuterung wird das Wasser auf der Sekundärseite einfach als "sekundärseitiges Wasser" bezeichnet.

Das sekundärseitige Wasser wird üblicherweise in einem Vorratsbehälter gesammelt und von dort dem Verbraucher zur Verfügung gestellt. Der Verbraucher hat dann die Möglichkeit, bedarfsabhängig die benötigte Menge an sekundärseitigem Wasser zu entnehmen.

In einigen Anwendungen benötigt der Verbraucher das sekundärseitige Wasser allerdings unter einem höheren Druck. Ein derartiges Anwendungsbeispiel ist eine Zerstäubungsanlage, mit der Pflanzen bewässert werden können. Für die Zerstäubung des sekundärseitigen Wassers durch Düsen sind höhere Drücke erforderlich, beispielsweise mehr als 30 bar. Ein üblicher Zerstäubungsdruck für sekundärseitiges Wasser liegt sogar bei 70 bar. Ein anderes Beispiel für die Verwendung von sekundärseitigem Wasser ist die sogenannte Wasser-Hydraulik, deren Komponenten unter der Bezeichnung "Nessie" von der Danfoss A/S, Nordborg, Dänemark, angeboten werden.

Um das sekundärseitige Wasser auf den gewünschten höheren Druck zu bringen, verwendet man eine oder mehrere Pumpen, die zwischen dem Vorratsgefäß auf der Sekundärseite der Membraneinheit und dem Verbraucher angeordnet sind. Diese Pumpe bringt das sekundärseitige Wasser auf den gewünschten höheren Druck. Allerdings hat sich herausgestellt, daß die hierfür benötigten Wasserpumpen bei demineralisiertem Wasser nur eine relativ begrenzte Lebensdauer haben. Die Lebensdauer ist wesentlich geringer als bei der Verwendung von "normalem" oder ungereinigtem Wasser. Selbst bei Salzwasser ist die Lebensdauer größer.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, dem Verbraucher sekundärseitiges Wasser unter höherem Druck zur Verfügung zu stellen.

- 5 Diese Aufgabe wird bei einer Wasser-Reinigungsvorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Flüssigkeitspumpe den Druck für den Verbraucher durch die Membran hindurch liefert.
- 10 Man nutzt also die Tatsache aus, daß auf der Sekundärseite der Membraneinheit bereits ein hoher Druck zur Verfügung steht, der unmittelbar dem Verbraucher zugeführt wird. In diesem Fall kommt man mit einer einzigen Pumpe aus, die auf der Primärseite der Membraneinheit
- 15 angeordnet ist. Diese Flüssigkeitspumpe kann dann mineralhaltiges oder verschmutztes Wasser pumpen, was ihre Lebensdauer teilweise beträchtlich erhöht.

- Vorzugsweise ist eine Regeleinrichtung vorgesehen, die
- 20 einen Druckabfall über der Membran auf einen vorbestimmten Wert einstellt. Diese Ausgestaltung hat zumindest zwei Vorteile. Zum einen läßt sich durch die Regelung des Druckabfalls der Wirkungsgrad der Membran beeinflussen. Je größer der Druckabfall ist, desto geringer
- 25 ist im allgemeinen der Wirkungsgrad. Zum anderen läßt sich auch die Lebensdauer der Membran positiv beeinflussen. Bei einem geringeren Druckabfall steigt die Lebensdauer. Man wird also den Druckabfall über die Membran in Abhängigkeit vom Bedarf wählen und entsprechend
- 30 einstellen. Dies ergibt eine Betriebsweise für die Wasser-Reinigungsvorrichtung mit geringen Kosten.

In einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Primärseite mit einer Druckregeleinrichtung in Verbindung steht, die den Druck auf der Primärseite in Abhängigkeit vom Druck auf der Sekundärseite regelt, und
5 der Verbraucher einen Druckeingang aufweist, der an der Sekundärseite angeschlossen ist. Mit dieser Ausgestaltung wird dem Verbraucher das sekundärseitige Wasser unter einem höheren Druck zugeführt und zwar unmittelbar vom Ausgang der Sekundärseite der Membraneinheit.
10 Dementsprechend ist es nicht mehr erforderlich, das sekundärseitige Wasser mit Hilfe von Pumpen auf einen höheren Druck zu bringen. Der höhere Druck auf der Sekundärseite ist dann sozusagen ein "Abfallprodukt" der Umkehrosmose. Da aber durch die Membran in der Membraneinheit ein gewisser Druckabfall erzeugt wird, ist die
15 Druckregeleinrichtung vorgesehen, die den Druck auf der Primärseite in Abhängigkeit vom Druck auf der Sekundärseite regelt. Wenn man also einen Druck auf der Sekundärseite vorgibt, dann wird der Druck auf der Primärseite immer so geregelt, daß der gewünschte oder vorgegebene Druck auf der Sekundärseite erreicht werden
20 kann. Damit ist der Betrieb der Wasser-Reinigungsvorrichtung zwar mit einem etwas erhöhten Regelungsaufwand verbunden. Man kommt jedoch mit einer einzigen Flüssigkeitspumpe aus, die auf der Primärseite der Membraneinheit angeordnet ist. Diese Flüssigkeitspumpe pumpt Wasser, das noch nicht demineralisiert oder gereinigt ist. Dementsprechend hat diese Pumpe eine erhöhte Lebensdauer.
25
30 Bevorzugterweise weist die Druckregeleinrichtung ein Regelventil auf, das in einer Verbindungsleitung zwischen der Flüssigkeitspumpe und der Membraneinheit an-

geordnet ist. Mit dem Regelventil wird also der Zufluß des zu reinigenden Wassers zu der Membraneinheit geregelt. Je weiter das Regelventil öffnet, desto größer wird der Druck auf der Primärseite. Wenn das Regelventil weiter schließt, sinkt der Druck auf der Primärseite ab. Voraussetzung dabei ist natürlich, daß auf der Primärseite ein Abfluß für das zu reinigende Wasser vorgesehen ist, so daß an dem Regelventil durch das durchströmende Wasser ein Druckabfall entstehen kann, der letztendlich für den Druck auf der Primärseite und damit für den Druck auf der Sekundärseite der Membraneinheit verantwortlich ist.

Hierbei ist von Vorteil, daß das Regelventil ein Ventilelement aufweist, das in Öffnungsrichtung vom Druck auf der Sekundärseite und in Schließrichtung vom Druck auf der Primärseite beaufschlagt ist. Zusätzlich ist das Ventilelement von einer Öffnungsfeder beaufschlagt. Der Druckabfall über die Membran entspricht dann der Kraft der Öffnungsfeder, die auf das Ventilelement wirkt. Damit läßt sich der Druckabfall über die Membran auf einfache Weise einstellen und damit auch der Druck auf der Sekundärseite der Membraneinheit.

Vorzugsweise weist die Primärseite eine Flüssigkeitsausgangsordnung auf, in der eine einstellbare Drossel angeordnet ist. Mit Hilfe der einstellbaren Drossel läßt sich der Volumenstrom des abfließenden primärseitigen Wassers einstellen und damit auch der Druck auf der Primärseite. Dies ist eine relativ einfache Maßnahme, um den gewünschten Druck auf der Primärseite der Membran zu erzeugen.

Vorzugsweise ist parallel zur Drossel ein schaltbares Ventil angeordnet. Das schaltbare Ventil kann einfach als Auf-Zu-Ventil ausgebildet sein, das beispielsweise durch einen Magnetantrieb betätigt wird. Das schaltbare
5 Ventil erleichtert die Reinigung der Primärseite der Membraneinheit. Man kann das schaltbare Ventil einfach öffnen und eine größere Menge an primärseitiger Flüssigkeit durch die Primärseite der Membraneinheit leiten. Diese Flüssigkeit kann dann Verunreinigungen, die
10 sich auf der Primärseite möglicherweise abgelagert haben, entfernen.

Vorzugsweise regelt die Druckregeleinrichtung den Druck auf der Primärseite so, daß der Druck auf der Sekundär-
15 seite in einem Bereich von 35 bis 180 bar liegt. Dies ist ein Druckbereich, in dem viele Verbraucher, die einen erhöhten Eingangsdruck benötigen, arbeiten können.

Auch ist von Vorteil, daß die Druckregeleinrichtung den
20 Druck auf der Primärseite in Abhängigkeit von der Qualität des zu reinigenden Wassers einstellt. Beispielsweise ist die Druckdifferenz über die Membran bei Trinkwasser geringer als bei Schmutzwasser. Die höchsten Differenzdrücke werden beispielsweise bei Salzwasser benötigt. Die Regeleinrichtung kann entweder vom
25 Benutzer umgestellt werden, der den Einsatzzweck der Wasser-Reinigungsvorrichtung kennt. Es ist aber auch möglich, einen Sensor in der Wasserquelle vorzusehen, der ein Ausgangssignal erzeugt, das letztendlich für
30 die Druckeinstellung erforderlich ist.

Hierbei ist bevorzugt, daß die Druckregeleinrichtung eine Druckdifferenz über die Membran wie folgt einstellt:

- 5 bei Trinkwasser: 3 bis 7 bar,
bei Schmutzwasser: 7 bis 30 bar und
bei Salzwasser: 30 bis 80 bar.

10 In diesen Bereichen ergeben sich die gewünschten Wirkungen bei der Umkehrosmose, so daß sekundärseitiges Wasser als weitgehend demineralisiertes Wasser zur Verfügung steht.

Bevorzugterweise weist der Verbraucher ein Ventil auf,
15 das bei einem vorbestimmten Mindestdruck öffnet. Man stellt dadurch sicher, daß der Verbraucher das sekundärseitige Wasser nur dann erhält oder verbrauchen kann, wenn das sekundärseitige Wasser auf der Sekundärseite der Membraneinheit mit dem gewünschten Druck zur
20 Verfügung steht.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Hierin zeigt die

25 einzige Fig. eine schematische Ansicht einer Wasser-Reinigungsvorrichtung.

Eine nur schematisch dargestellte Wasser-Reinigungsvorrichtung 1 weist eine Pumpe 2 auf, die von einem Motor
30 3 angetrieben ist. Die Pumpe 2 ist als Flüssigkeitspumpe ausgebildet, die Wasser einer Quelle 4, beispielsweise einer Trinkwasserleitung, einem Wasserbek-

ken oder dem Meer, entnimmt. Vorzugsweise ist die Flüssigkeitspumpe 2 eine positive Verdrängerpumpe vom Axialkolbentyp. Zwischen der Quelle 4 und der Pumpe 2 ist ein Filter 5 angeordnet, der Verunreinigungen in dem Wasser herausfiltert.

Die Pumpe 2 ist als Wasserpumpe ausgebildet. Eine derartige Pumpe 2 wird im "Nessie"-Programm der Danfoss A/S, Nordborg, Dänemark, angeboten. Solange das Wasser aus der Quelle 4 noch nicht demineralisiert ist, arbeitet die Pumpe 2 zufriedenstellend mit einer ausreichenden Lebensdauer, auch wenn das Wasser keine schmierenden Eigenschaften hat, wie andere Hydraulikflüssigkeiten, beispielsweise Hydrauliköl.

Die Vorrichtung 1 weist eine Membraneinheit 6 auf mit einer Primärseite 7 und einer Sekundärseite 8. Zwischen der Primärseite 7 und der Sekundärseite 8 ist eine ebenfalls nur schematisch dargestellte Membran 9 angeordnet. Dargestellt ist eine einzelne Membraneinheit 9. Man kann jedoch auch mehrere Membraneinheiten parallel zueinander anordnen (nicht näher dargestellt) und einzelne Membraneinheiten zu- oder wegschalten, beispielsweise in Abhängigkeit vom Verbrauch. Hierzu können beispielsweise Magnetventile verwendet werden.

Mit der Membran 9 wird das Wasser nach dem Prinzip der Umkehrosmose (reverse osmosis) demineralisiert bzw. gereinigt. Hierzu muß das Wasser auf der Primärseite 7 mit einem relativ hohen Druck anstehen. Ein Teil des Wassers tritt dann durch die Membran 9 hindurch und steht auf der Sekundärseite 8 dann als sekundärseitiges

Wasser an, das beispielsweise von Salz befreit, gereinigt oder allgemein demineralisiert ist.

Zwischen der Pumpe 2 und der Primärseite 7 der Membraneinheit 6 ist ein Regelventil 10 einer Druckregelan-
5 richtung angeordnet. Das Regelventil 10 weist ein Ventilelement 11 auf, das in Schließrichtung von einem Druck P1 auf der Primärseite 7 und in Öffnungsrichtung von einem Druck P2 auf der Sekundärseite 8 der Mem-
10 braneinheit 6 beaufschlagt wird. Alternativ kann das Ventilelement 11 vom Druck zwischen der Flüssigkeitspumpe 2 und dem Regelventil 10 in Schließrichtung beaufschlagt werden. Damit läßt sich erreichen, daß ein plötzlicher Druckaufbau keine schädliche Wirkung auf
15 die Membran 9 hat. Im Prinzip kann man mit dieser "Beschaltung" ein "Schockventil" realisieren. Zusätzlich ist das Ventilelement 11 in Öffnungsrichtung noch von einer Öffnungsfeder 12 beaufschlagt. Die Öffnungsfeder 12 definiert im Grunde den Druckabfall über die
20 Membran 9.

Zwischen der Sekundärseite 8 und dem Regelventil 10 ist eine Signalleitung 13 angeordnet, über die beispielsweise der Druck von der Sekundärseite 8 zum Regelventil
25 10 übertragen werden kann. Es ist aber auch möglich, die Signalleitung 13 zur Übertragung von anderen Signalen, beispielsweise elektrischen Signalen, zu nutzen, wenn auf der Sekundärseite 8 ein entsprechender Sensor oder Signalwandler und am Regelventil 10 ein auf ein
30 entsprechendes Signal reagierender Antrieb vorgesehen sind. Beispielsweise kann man die Drücke P1, P2 mit Drucksensoren messen und die daraus resultierenden Signale einer Steuereinrichtung zuleiten, die den Motor

steuert, der die Flüssigkeitspumpe 2 antreibt. In diesem Fall kann man auch ohne Ventile auskommen. Anstelle von Drucksensoren kann man natürlich auch Durchflußsensoren oder andere Sensoren verwenden.

5

Die Primärseite 7 weist eine Flüssigkeitsausgangsordnung auf, in der eine einstellbare Drossel 14 angeordnet ist. Durch Verstellen der Drossel 14 läßt sich der Druck auf der Primärseite 7 verändern. Diese Veränderung kann manuell erfolgen. Es ist aber auch möglich, zur Verstellung der Drossel 14 eine Steuereinrichtung 15 zu verwenden, die mit einem Sensor 26 verbunden ist, der die Qualität des Wassers aus der Quelle 4 ermittelt. Beispielsweise kann es erforderlich sein, das Wasser mit einem höheren Druck auf die Primärseite 7 zu fördern, wenn das Wasser stärker verschmutzt ist oder es sich um Salzwasser handelt. Bei Trinkwasser ist hingegen ein geringer Druck erforderlich. Die Steuereinrichtung 15 kann in schematisch dargestellter Weise auch auf die Öffnungsfeder 12 einwirken, um die Druckdifferenz über die Membran 9 zu verändern. Mit der Regelung ist es möglich, den Druckabfall über die Membran 9 zu steuern. Dies ist von Vorteil, weil der Wirkungsgrad der Membran 9 vom Druckabfall abhängt. Beispielsweise hat die Membran 9 bei 20 bar einen Wirkungsgrad von 80 %, während der Wirkungsgrad bei 65 bar nur bei 35 % liegt. Darüber hinaus sinkt die Lebensdauer der Membran mit höherem Druckabfall.

30 Parallel zur Drossel 14 ist ein Ventil 16 vorgesehen, beispielsweise ein Magnetventil, das einen Magnetantrieb 17 aufweist. Dieses Ventil kann, wie dargestellt, geschlossen sein, wenn die Membraneinheit 6 arbeitet,

um das Wasser zu demineralisieren. Es kann aber auch geöffnet werden, um einen mehr oder weniger ungedrosselten Flüssigkeitsstrom durch die Primärseite 7 zu erlauben. Mit einem derartigen Wasserstrom kann man beispielsweise Verunreinigungen entfernen, die sich auf der Primärseite 7 der Membraneinheit 6 abgelagert haben. Bei einer derartigen Reinigung werden sowohl Schmutz entfernt als auch andere unerwünschte Elemente, z.B. Mineralien.

10

Es hat sich herausgestellt, daß man mit Hilfe der Druckregeleinrichtung auf der Sekundärseite 8 der Membraneinheit 6 einen Druck P2 einstellen kann, der günstigerweise im Bereich von 35 bis 180 bar liegt. Der Druckabfall über die Membran 9, d.h. die Differenz P1 minus P2, liegt bei der Reinigung von Trinkwasser vorzugsweise im Bereich von 3 bis 7 bar, bei der Verwendung von Schmutzwasser vorzugsweise im Bereich von 7 bis 30 bar und bei der Verwendung von Salzwasser vorzugsweise im Bereich von 30 bis 80 bar.

20

Die Sekundärseite 8 ist mit einem Druckeingang 23 eines Verbrauchers 18 verbunden, beispielsweise einer Düsen-
einheit mit nur schematisch dargestellten Düsen 19,
durch die das demineralisierte Wasser zerstäubt werden soll. Zum Zerstäuben des Wassers ist ein vorbestimmter Druck erforderlich. Man kann nun zwischen der Düsen-
einheit 19 und der Sekundärseite 8 ein Ventil 20 anordnen, das erst bei einem vorbestimmten Druck öffnet. Dieser
Druck wird durch eine Schließfeder 21 definiert. Ein
Ventilelement 22 wird gegen die Kraft der Schließfeder 21 vom Druck P2 an der Sekundärseite 8 beaufschlagt.
Wenn der Druck P2 auf der Sekundärseite 8 die Kraft der

25

30

Schließfeder 21 übersteigt, dann wird das Ventilelement 22 so verschoben, daß das Ventil 20 öffnet.

Die Druckregelung kann natürlich auch dadurch erfolgen,
5 daß ein Ventil (nicht dargestellt) in der Leitung zwischen der Sekundärseite 8 der Membraneinheit 6 und dem Verbraucher 18 angeordnet wird. Auch ist es möglich, die Druckregelung durch ein Ventil vorzunehmen, das auf der Abflußseite der Primärseite 7 der Membraneinheit 6
10 angeordnet ist. In beiden Fällen wird der Druck P1 auf der Primärseite dem Ventil zugeführt.

Der Verbraucher 18 kann auch als Druckspeicher oder Akkumulator ausgebildet sein. Man kann die Wasser-Reinigungs-
15 vorrichtung auch dazu verwenden, höher gelegene Gebäude oder Zapfstellen, beispielsweise eine Berghütte, mit Wasser zu versorgen. Die Flüssigkeitspumpe 2 ist dann im Tal angeordnet und pumpt nur "ungereinigtes" Wasser, wobei die Membraneinheit 6 hinter der
20 Flüssigkeitspumpe 2 angeordnet ist, so daß "oben" nur gereinigtes Wasser ankommt.

Natürlich sind in nicht näher dargestellter Weise Sicherheitskomponenten überall dort im hydraulischen System der Wasser-Reinigungsvorrichtung vorhanden, wo sie
25 nötig sind. Beispielsweise kann am Ausgang der Flüssigkeitspumpe 2 ein Schockventil vorhanden sein (Überdruckventil), um eine Beschädigung der Pumpe zu verhindern, wenn das Regelventil 10 geschlossen wird.

Patentansprüche

1. Wasser-Reinigungsvorrichtung mit einer Flüssigkeitspumpe, einer Membraneinheit, die eine Membran aufweist, die eine Primärseite von einer Sekundärseite trennt, und einem Verbraucher, der einen
5 Druckbedarf aufweist, wobei die Flüssigkeitspumpe mit der Primärseite und der Verbraucher mit der Sekundärseite verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flüssigkeitspumpe (2) den Druck (P2) für den Verbraucher (18) durch die Membran (9)
10 hindurch liefert.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Regeleinrichtung vorgesehen ist, die
15 einen Druckabfall über der Membran (9) auf einen vorbestimmten Wert einstellt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Primärseite (7) mit einer Druckregeleinrichtung (10, 14) in Verbindung

- steht, die den Druck (P1) auf der Primärseite (7) in Abhängigkeit vom Druck (P2) auf der Sekundärseite (8) regelt, und der Verbraucher (18) einen Druckeingang aufweist, der an der Sekundärseite (8) angeschlossen ist.
- 5
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckregeleinrichtung (10, 14) ein Regelventil (10) aufweist, das in einer Verbindungsleitung zwischen der Flüssigkeitspumpe (2) und der Membraneinheit (6) angeordnet ist.
- 10
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Regelventil (10) ein Ventilelement (11) aufweist, das in Öffnungsrichtung vom Druck (P2) auf der Sekundärseite (8) und in Schließrichtung vom Druck (P1) auf der Primärseite (7) beaufschlagt ist.
- 15
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Primärseite (7) eine Flüssigkeitsausgangsordnung aufweist, in der eine einstellbare Drossel (14) angeordnet ist.
- 20
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zur Drossel (14) ein schaltbares Ventil (16) angeordnet ist.
- 25
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckregeleinrichtung (10, 14) den Druck (P1) auf der Primärseite (7) so regelt, daß der Druck (P2) auf der Sekundärseite (8) in einem Bereich von 35 bis 180 bar liegt.
- 30

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckregeleinrichtung (10, 14) den Druck (P1) auf der Primärseite (7) in Abhängigkeit von der Qualität des zu reinigenden Wassers einstellt.
- 5
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckregeleinrichtung (10, 14) eine Druckdifferenz (P1 - P2) über die Membran (9) bei Trinkwasser im Bereich von 3 bis 7 bar, bei Schmutzwasser im Bereich von 7 bis 30 bar und bei Salzwasser im Bereich von 30 bis 80 bar einstellt.
- 10
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbraucher (18) ein Ventil (20) aufweist, das bei einem vorbestimmten Mindestdruck öffnet.
- 15

Zusammenfassung

Es wird eine Wasser-Reinigungsvorrichtung (1) angegeben mit einer Flüssigkeitspumpe (2), einer Membraneinheit (6), die eine Membran (9) aufweist, die eine Primärseite (7) von einer Sekundärseite (8) trennt, und einem
5 Verbraucher (18), der einen Druckbedarf aufweist, wobei die Flüssigkeitspumpe (2) mit der Primärseite (7) und der Verbraucher (18) mit der Sekundärseite (8) verbunden ist.

10 Man möchte dem Verbraucher (18) sekundärseitiges Wasser unter hohem Druck zur Verfügung stellen können.

Hierzu liefert die Flüssigkeitspumpe (2) den Druck (P2) für den Verbraucher (18) durch die Membran (9) hin-
15 durch.

Einziges Fig.

